

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院		電気通信学研究科	博士前期課程	システム工学 専攻	
氏 名	松崎 一哲			学籍番号	0535029
論 文 題 目	横滑べりを考慮した船舶の自動追従制御に関する研究				
<p>要 旨</p> <p>現在、船舶の大型化や航路の過密化が進み、操船する人の負担は増大する傾向にあり、またその作業内容も複雑になっている。従って、船舶を操縦する人の作業を支援するシステムの整備や、船舶の運行を自動化するための研究が行なわれている。また、近年のGPS(Global Positioning System)による測位精度の向上、さらに船舶間の情報交換システムであるAIS(Automatic Identification System)の搭載の義務化により、将来の船舶運行の自動化も現実味を帯びてきている。</p> <p>しかし、船舶の運動特性は非常に複雑で船舶の型によって大きく異なり、同一船舶であっても航行する海域の水深や荷物の積み具合によってその運動特性は大きく変化する。また、海上を航行する船舶は風、波浪、潮流などのさまざまな外乱の影響を受けるため、所定の速度や針路を保ちつつ目的地に向かって船舶を航行させることは非常に難しい問題である。現在、船舶に対してsurge, sway, yawの動きを考えることが一般的である。船舶の運動に関しては近年の研究により、一般化座標、一般化速度、一般化加速度での拘束条件をもち、積分不可能な2階の非ホロノミックシステムであることが知られており、状態方程式にドリフト項を含むアファイン系で記述される。これらは制御にとって基本的な可制御性についても、大域的には求めることが困難であり多くの研究が報告されている。</p> <p>また、本研究の制御則の設計は主に非線形制御において近年研究が行われているBacksteppingを用いる。これは、出力から入力に向かって仮想制御入力を順番に設計することによって、システムの相対次数に対する問題を克服するものである。またSontag's formulaを適用する際に必要となるCLF(Control Lyapunov Function)を構成する強力な手法であることが知られている。</p> <p>いくつかの船舶の研究では3つの状態すべてに対して、制御入力を持つと仮定されている。そこで、まずはじめに、本研究では3入力のシステムに対しこれまでとは異なる新しい仮想制御入力を与えBacksteppingを用い制御則を設計し、更にその適用で問題となる入力の値の増大を、Sontag's formulaを用いることにより緩和する制御方式を提案する。</p> <p>次に、現在多くの船舶は制御力としてsurgeの制御力(推進装置)とyaw制御モーメント(舵)しか備えておらず、3入力を考えることはまだ難しいのが現状である。そこで2入力のシステムに対し、sway方向の速度を考慮するために速度を未知パラメータとすることで適応制御として扱い、適応Backsteppingを用いることで新しい制御方式を提案する。そして3入力及び2入力いずれのシステムに対してもシミュレーションにより本制御方式の有用性を検討する。</p>					